



Domótica, tecnología de apoyo y control de entorno

Cada vez se utiliza con más frecuencia la palabra domótica. Si buscamos su significado en el diccionario, encontraremos la siguiente definición: *“El concepto de vivienda que integra todos los automatismos en materia de seguridad, gestión de la energía, comunicaciones, etc.”.*

Por otra parte, el término *“tecnología de apoyo”* abarca todo aquel conjunto de tecnologías orientadas a las personas con discapacidad para mejorar su autonomía y calidad de vida.

Los sistemas de control de entorno son una parte de la tecnología de apoyo y de la domótica, destinada a la mejora en el control de los elementos del entorno doméstico o laboral de las personas con discapacidad.

Más allá de los conceptos de *“casa del futuro”* y *“hogar inteligente”* el control de entorno es un recurso que permite, mediante la aplicación de las tecnologías adecuadas, la mejora de la autonomía de las personas con discapacidad. Debe ser considerado como una herramienta de primera necesidad y no como un lujo inalcanzable, como en muchas ocasiones se suele malinterpretar.

Beneficios del control de entorno

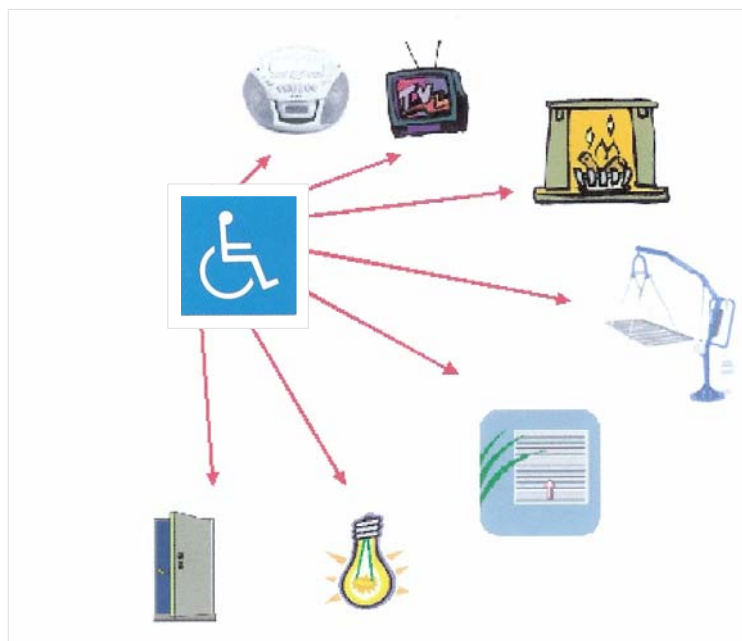
Las nuevas tecnologías vienen mejorando la calidad de vida de todos, desde hace muchos años en ámbitos como el ocio, la comunicación, la medicina, el desarrollo industrial, etc.

Este desarrollo tecnológico puede ser considerado como una amenaza para las personas con discapacidad, en cuanto puede aumentar la distancia social entre las personas que pueden acceder a dicha tecnología y las que no.

No obstante, debemos considerarla como una gran oportunidad para la mejora de su calidad de vida y el incremento de su grado de autonomía.

La tecnología de apoyo orientada a las personas con discapacidad debe cumplir, por lo tanto, una doble misión:

- Permitir el acceso y control de los elementos tecnológicos estándar, como el teléfono, el ordenador, la iluminación, el televisor, etc. de forma alternativa, cómoda y segura.
- Colaborar en la realización de tareas que la discapacidad no permite realizar a la persona de forma autónoma. En este sentido, podemos encontrar ayudas para la movilidad, la realización de transferencias, la higiene, la comunicación, etc.



El control de entorno permite a las personas con discapacidad, incluso a las gravemente afectadas, el control integral de los diferentes elementos de la vivienda, que precisan para su vida diaria (luces, cama, persianas, puertas, ventanas, interfono, cadena WC, electrodomésticos, grúa, teléfono, etc.), ya sea desde la cama, la silla de ruedas, etc.



La correcta aplicación de la tecnología adecuada a cada persona aporta abundantes beneficios:

- Aumenta la calidad de vida de la persona afectada.
- Aumenta su grado de autonomía.
- Mejora su respuesta ante situaciones imprevistas o de emergencia.
- Facilita el desarrollo social y laboral de la persona afectada, mejorando sus posibilidades de comunicación y de realización de sus actividades de la vida cotidiana.
- Mejora su autoestima, dado que comprueba que puede realizar un elevado número de tareas, sin requerir la ayuda de una segunda persona.
- Incrementa el deseo de mejora en su proceso de rehabilitación, ya que ve compensados sus esfuerzos gracias a la tecnología, con la obtención de mejoras funcionales en su vida diaria.
- Reduce la necesidad asistencial de la persona afectada, mejorando su calidad de vida y la de su entorno (familiares, cuidadores).
- Reduce el coste asistencial cuando es necesaria la ayuda de una segunda persona, tanto en el entorno familiar como en el de una residencia.
- En algunos casos permite una vida independiente, como en el caso de Joaquín Romero, por ejemplo.



Sistemas de control de entorno

Entendemos por sistemas de control de entorno, aquel conjunto de tecnologías que permiten realizar las funciones de control de entorno.

Estos sistemas están compuestos por los **medios de control**, que son aquellos elementos con los que se dan las órdenes de actuación y por los **elementos controlables**, que son aquellos elementos que realizan la actuación deseada como el encendido de una luz, el cambio del canal de la televisión o el inicio de una conversación telefónica.

La correcta elección de los medios de control y de los elementos controlables para cada persona, es una tarea que debe afrontarse en equipo: entre el afectado, su familia, los profesionales de la salud y los técnicos especializados.

Características de un sistema de control de entorno

Un sistema de control de entorno para personas con discapacidad debe ser:

Funcional: se debe acomodar a las necesidades del usuario y aportarle soluciones a problemas reales, y nunca al revés.

Adaptable: ha de permitir el control de forma sencilla y alternativa para el usuario. Cuando se trata de usuarios con enfermedades progresivas esta característica es de vital importancia. En el apartado "medios de control" se describen diferentes formas para realizar el control.

Integral: ha de permitir el control de los elementos desde un único mando o *interface*. No son válidos sistemas en los que cada elemento se deba controlar de una forma diferente.

Seguro: ha de ser eficaz y sin riesgos, para aumentar la sensación de seguridad y control.

Redundante: no debe modificar el control habitual de los elementos del hogar para las otras personas de la casa.

Personalizable: debe permitir a la empresa instaladora realizar los cambios necesarios al sistema para que se adapte a las necesidades y capacidades de cada usuario.

Transportable: ha de permitir que el control se realice desde diferentes puntos de la casa. Normalmente el control de entorno se desea realizar desde diferentes lugares de la casa: cama, silla de ruedas, ordenador, sofá; todos ellos deben estar contemplados.

Escalable: ha de permitir su propia ampliación de forma progresiva, en caso necesario, sin que suponga la realización de importantes reformas en el hogar.

Elementos controlables

Podemos clasificar los elementos controlables según su funcionalidad:

Elementos para el control del ambiente: dispositivos para realizar el control de la iluminación, la temperatura, el estado de las persianas, ventanas y cortinas.



Elementos para la higiene: grifos, seca-manos y jaboneras automatizadas, inodoros que realizan la higiene anal y/o vaginal, y sistemas motorizados para el acceso a la bañera, entre otros.



Elementos para la movilidad: camas automatizadas con diferentes movimientos, grúas fijas, grúas que circulan por raíles y que permiten el acceso a zonas clave como la cama, la ducha y el WC (Fig. 1), puertas automatizadas, cerraduras eléctricas, elevadores, muebles automatizados de altura regulable, etc.



Fig. 1 - Secuencia de imágenes de Joaquín Romero usando una grúa de raíl

Elementos para la comunicación: teléfonos adaptados, sistemas que permiten atender las llamadas del interfono desde cualquier teléfono (incluidos los inalámbricos y los adaptados) y abrir la puerta a distancia, ayudas para la amplificación del habla, videoconferencia, etc.



Elementos para el entretenimiento: televisión, equipos de música, DVD, juegos, ayudas para la lectura, radio.



Elementos para el acceso al ordenador: diferentes sistemas que nos permiten acceder a un abanico de posibilidades de entretenimiento, ocio, trabajo y comunicación.

Elementos para la realización de avisos: timbres de aviso, equipos que generan una llamada telefónica de emergencia con mensajes de auxilio y sistemas de alarma.

Medios de control

Para el control de los diferentes elementos anteriormente descritos, podemos encontrar una gran variedad de alternativas que podríamos agrupar, en función de su forma de acceso, de la siguiente manera:

Control predictivo o semiautomático: Este tipo de elementos tiene la capacidad de detectar situaciones, como la presencia de una persona y actuar en consecuencia. Algunos ejemplos de estos sistemas son las puertas que se abren automáticamente o las luces que se encienden cuando detectan el paso de una persona, la cisterna del WC que se vacía cuando éste ha sido usado, los grifos que dejan caer el agua al detectar las manos, las jaboneras o los seca-manos automáticos.

Control individual alternativo: esta forma de control se realiza mediante el uso de "botones especiales"; cada uno de ellos realiza una acción concreta como el encendido de una luz, la activación de algún enchufe, o la apertura de una puerta. Estos "botones especiales" reciben el nombre de conmutadores. En el mercado podemos encontrar un amplio abanico de conmutadores activados por lengua o mentón (*Fig. 2*), pestañeo, soplido, aspiración, voz, proximidad, botones gigantes, etc. Todos los conmutadores tienen un conector estándar, de forma que cualquier elemento que esté preparado para ser controlado mediante conmutador, podrá ser accionado mediante cualquiera de los conmutadores existentes.



Fig. 2 - Imagen de diferentes tipos de conmutadores

Control mediante mando directo: desde un único mando a distancia, cuyos botones son especialmente ergonómicos para las personas con discapacidad, podemos realizar el control de todos los elementos de la vivienda, como televisión, luces, puertas, alarmas, grúas, etc. El uso de estos mandos es mediante pulsación directa.



Control mediante mando secuencial: de la misma forma que con el mando directo, integramos el control de los diferentes elementos en un único mando. En este caso, el control no se realiza mediante pulsación directa, sino mediante métodos de barrido o "scanning". Existen diferentes métodos de barrido, todos ellos utilizan por lo menos un conmutador como los descritos anteriormente.

El método más sencillo de barrido se inicia cuando el usuario acciona el conmutador. A partir de ese momento se van destacando secuencialmente, de forma automática, las diferentes opciones de su mando mediante algún tipo de señal luminosa o acústica; cuando está destacada la



opción deseada por el usuario, éste vuelve a accionar el conmutador para realizar la acción escogida. Las otras modalidades de barrido son similares a ésta pero optimizan el acceso mediante el uso de bloques de opciones o conmutadores de doble acción.

Control informático: en este caso el control se realiza mediante un software personalizable y un periférico que se conecta al ordenador. El acceso a este sistema ofrece muchas posibilidades de configuración debido a que existen en el mercado multitud de sistemas que nos permiten controlar el ordenador mediante ratones, teclados y *joysticks* especiales, reconocimiento de voz, acceso por conmutador, etc.



Las pantallas de los programas de control de entorno pueden ser muy sencillas, por ejemplo, para discapacitados psíquicos y muy completas para aquellos usuarios que lo necesiten (*Fig. 3*). Los programas se pueden complementar con el uso de dibujos intuitivos, asistentes que nos proporcionen ayuda, voz sintetizada que “dialogue” con el usuario, mensajes de aviso o confirmación, etc.

Otra ventaja del uso de los sistemas informáticos es que permite la integración con los elementos de ocio, trabajo y comunicación propios del ordenador.

También es posible realizar el control de entorno mediante una agenda personal o PDA.



Fig. 3 - Aspecto de un programa de control de entorno. En este caso se trata del programa Perseo, diseñado por B&J Adaptaciones

Consideraciones tecnológicas

Existen determinados aspectos prácticos que debemos tener en cuenta a la hora de evaluar y conocer un sistema de control de entorno:

Modo de transmisión. Adicionalmente al modo de acceso, que hemos descrito en el apartado anterior, existe otro parámetro que define un medio de control: el modo de transmisión, que determina la forma en que las órdenes “viajarán” del medio de control al elemento controlable. Básicamente podemos diferenciar, en este sentido, entre sistemas cableados y sistemas inalámbricos, siendo estos últimos más recomendables por su sencillez de instalación y movilidad.

Dentro de las tecnologías inalámbricas podemos encontrar dos tipos de forma de transmisión: infrarrojos y radiofrecuencia. Para no entrar en conceptos físicos, podríamos asimilar el concepto de infrarrojos (Ej.: mandos de TV) a la expresión “luz invisible” y la radiofrecuencia (Ej.: teléfonos móviles) a “ondas de radio”.

La diferencia entre estas dos tecnologías es importante, ya que mientras los infrarrojos necesitan tener visibilidad directa entre emisor y receptor, (lo que podría ser un inconveniente para una persona con movilidad reducida), en los sistemas de radiofrecuencia eso no es necesario y podemos saltar obstáculos o dar las órdenes sin necesidad de “apuntar”. Sin embargo, los mandos de control de entorno de infrarrojos pueden presentar una característica adicional especialmente interesante, que es la capacidad de “aprender de otros mandos”, como por ejemplo, el poder memorizar en uno de sus botones una orden del mando de la TV y en otro, una orden del mando del aire acondicionado. Este proceso de aprendizaje suele realizarse de una forma sencilla, encarando el mando de control de entorno con el mando que queremos replicar.

Como conclusión, podríamos decir que el mando ideal, en cuanto a su forma de transmisión, sería aquel que combinara la transmisión por infrarrojos con la transmisión por radiofrecuencia.

Ergonomía: deberemos estudiar detalladamente la forma en que será utilizado el sistema para optimizar su uso. Aspectos como la situación de los diferentes elementos, el sistema de sujeción de los mandos y/o conmutadores (*Fig. 4*), la personalización del sistema, el proceso de aprendizaje, etc., deben ser estudiados concienzudamente por un equipo multidisciplinar.



Fig. 4 Diferentes sistemas de sujeción

Instalación: en algunas ocasiones, los sistemas de control de entorno requieren la realización de reformas en el hogar. Es interesante, por lo tanto,



www.bj-adaptaciones.com

que el sistema de elección minimice estas reformas y que la instalación sea realizada por un equipo técnico, con la capacidad de coordinar los diferentes trabajos a desarrollar.

Características técnicas de los equipos: debemos prestar especial atención a algunos detalles propios de los equipos, tales como la duración de sus baterías (si las tiene), la cobertura de los sistemas inalámbricos, el tipo de conector de los mandos informáticos, los sistemas operativos en los que funciona, etc.

Sistema B&J de control de entorno